嘉量算經

嘉量算經序

或問於余曰昔周公作嘉量何爲而作也曰余聞諸先儒曰聲無形而樂有器古之作樂者知器之必有敝而聲不可以言傳懼器失而聲遂亡也乃多爲之法以著之故始求聲者以律而造律者以黍自一黍之廣積而爲分寸一黍之多積而爲龠合一黍之重積而爲銖兩此造律之本也故爲長短之法而著

於度。爲多少之法。而著於量。爲輕重之法。而著於權衡。是三物者亦必有時而敝。則又總其法。而著於數。使其分寸。龠合。銖兩皆起於黃鍾。然後律度。量衡。相用爲表裏。使得律者可以制。度量衡。因度量衡。亦可以制律。不幸而皆亡。則推其法數而制之。用其長短多少輕重。以相參考。四者既同。而聲必至。聲至而後樂可作矣。夫物。用於有形而必敝。聲。藏於

無形而不竭以有數之法求無形之聲其法具存無作則已苟有作者雖去聖人於千萬歲後無不得焉此古之君子知物之終始而憂世之慮深其多爲之法而丁寧纖悉可謂至矣夫物莫不有制制莫不有則規矩準繩度量權衡皆制物之定則也蓋規以取其圓矩以成其方準以揆其平繩以就其正度以度其長短量以測其多寡權以審其輕重衡

以定其低昂。合是數者。然後謂之有制。知者創物。巧者述之。未有舍是而能自爲之制者。如孟子所謂不以規矩。不能成方圓。又曰。權然後知輕重。度。然後知長短。禮記所謂衡誠縣。不可欺以輕重。繩墨誠陳。不可欺以曲直。規矩誠設。不可欺以方圓。皆此之謂也。通歷曰。少昊用度量作樂器。舜典曰。同律度量衡。古人以度定量。以量定權。必參相得而後黃

鍾之律可求。然則律與度量衡相須爲用。非度量衡生於律也。自近世之論起。求律於無憑據之元聲。候管於無證驗之灰氣。其視度量衡以爲末節之務。不暇較其是非。殊不思度量衡實與律相爲始終。經緯表裏者也。論語言爲政之術。先之以謹權量。以道寓器。以器明道。天下得以因器會道。由是四方之政行矣。聖人於粗迹。皆有精義存焉。蓋世俗之

情恒喜大秤大斗用以掊尅聚斂高下其手亂之始也故謹之亦在於始所謂探賾索隱鉤深致遠者是物也晉陳勰掘地得古尺尚書奏宜改今尺以古爲正潘岳以爲不宜改摯虞駁曰今尺長於古尺幾於半寸樂府用之律呂不合史官用之曆象失占醫局用之孔穴乖錯宜如所奏元康中裴頠以爲醫方人命之急而稱兩不與古同爲害特重宜因

此政治權衡不見省夫晉尺長於古尺纔四分有奇而虞顧尚以爲不便況今尺長於古尺多矣寧無害事乎醫家有仲景肘後千金外臺諸方所用皆古斗秤尺其云每服一升今升豈能服盡一升故知古升耳又針灸穴道皆是古尺分寸若用尺非宜則關係人之生命豈細務耶此亦好古之士所當詳究者也今將累黍推定三器並歷代沿革損益著

之於篇使夫學者有以考其得失云耳或難曰同律度謹權量乃聖人之事子何人也而敢及此得非僭乎曰不然也先儒有言宇宙内事己分内事也故君子所以堯舜其君堯舜其民者無不在吾分内達則兼善天下窮則獨善一身其理一也格物致知者獨善之術也治國平天下者兼善之道也今儒者以匹夫之身而言平天下不絶於口人不以爲

僭者分所固有也。予此書。不過格物致知之一端耳。飽食終日無所用心。以觚翰代博弈。編屬舊文。敷陳新義。以俟後之君子。所謂何傷乎亦各言其志也而已。若夫同律度謹權量。此則聖人兼善之事。吾何與焉。雖然吾書亦未易讀。荀子曰。人莫不好言其所善。而君子尤甚。予為人無所長。惟算術是好。因其所好而益窮之。以求至乎其極。用力既久。豁然

貫通。故有得先儒所未得。發先儒所未發者存焉。憫鍾律之失傳。竭平生之心力而爲此書。以淺近之辭。發揮高深之理。以幽微之數研究迂闊之學。得其精而忘其粗。全同相馬有其巧而無其用。殆似屠龍。一以自喜。一以自笑。安知來世讀吾書者。不喜吾之所喜而笑吾之所笑哉。問者亦哂而退。余以所問所答。冠其篇云。後學裁堉序。

筭經目錄

仰覆二釜圖說
方圓二率圖說
黍尺三種圖說已上係凡例故附目錄後
上卷明律之理
釜乃八斗第一古文作鬴通俗作釜
釜之徑爲徑率第二
釜之周爲周率第三

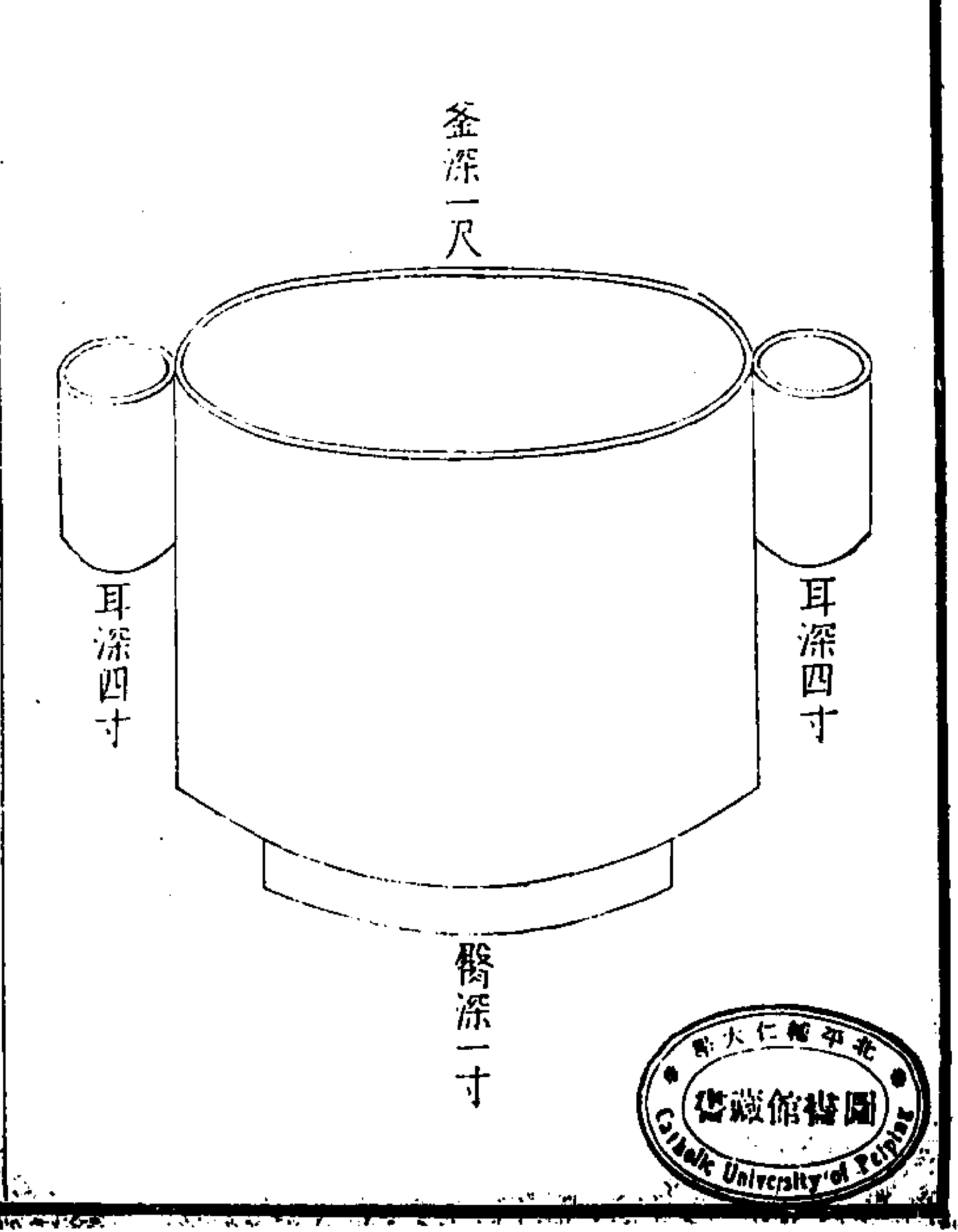
周徑相乘得面冪平圓積第四
以深一尺乘面冪得積實第五
斗之積數第六
升之積數第七
合之積數第八
龠之積數第九
黃鍾面冪周徑眞數第十
黃鍾面冪周徑密率第十一

鬴之面冪周徑第十二
耳之面冪周徑第十三
釜區豆升四量之積實第十四
釜豆升互相求得黃鍾第十五
釜鬴耳內外周徑面冪積實容受銅數
第十六與下二篇作一事看
嘉量一器分作五件筭之第十七
內外周徑面冪積實相求第十八

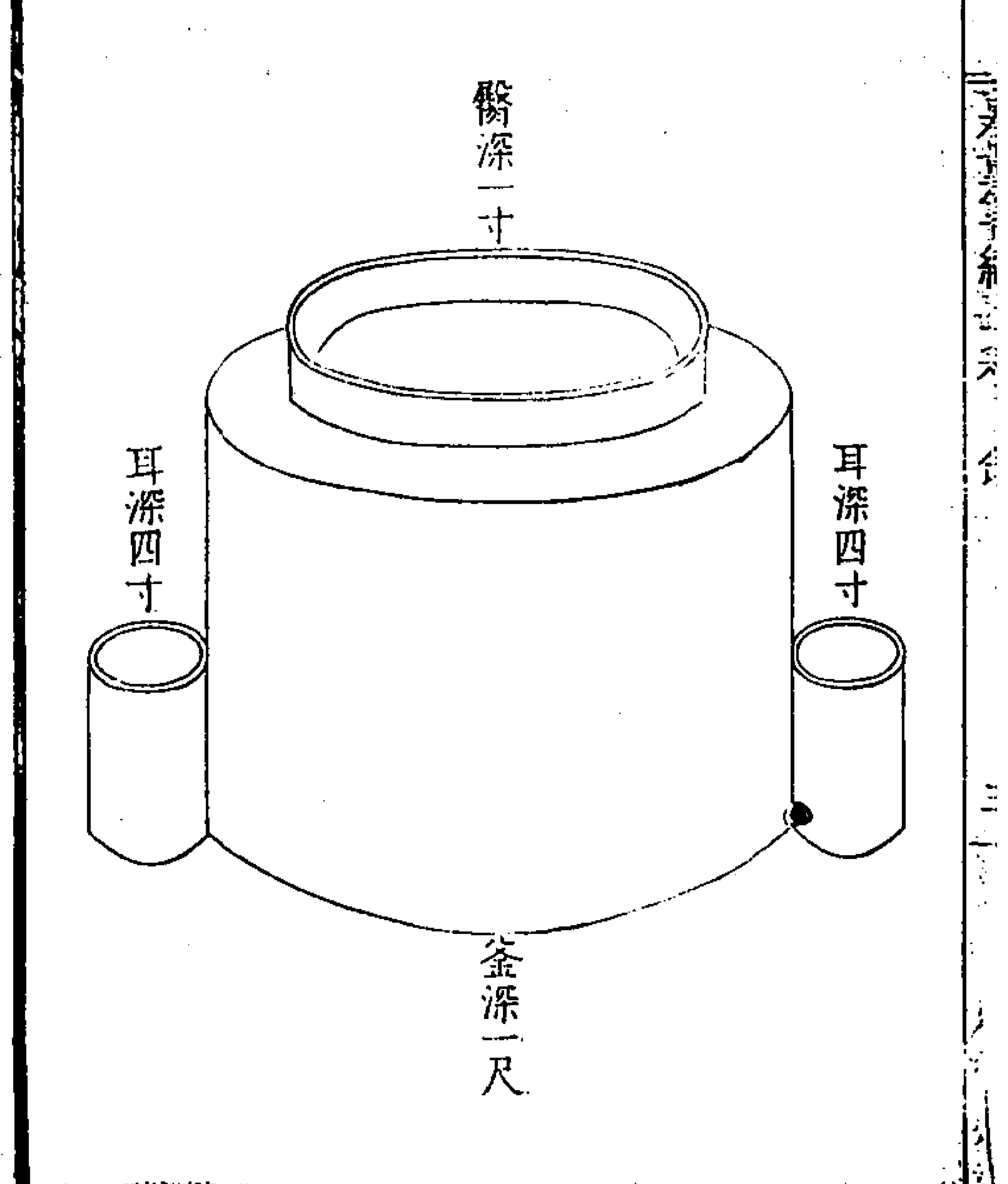
鑄銅方寸較定積數第十九
鑄量以煉銅爲至要第二十

筭經目錄竟

嘉量仰釜圖



嘉量覆釜圖



源流呂氏春秋曰黃帝使伶倫作黃鍾之律因律以爲量孔子家語曰黃帝治五氣設五量撫萬民度四方以順天地之紀國語曰伯禹釐改制量比類百則論語曰周有大賚善人是富謹權量審法度脩廢官四方之政行焉明堂位曰周公制禮作樂頒度量而天下大服尚書大傳曰周公將制禮作樂優游三年而不能作將大作恐

天下莫我知也將小作則爲人子不能揚父之功烈德澤然後營洛邑以期天下之心於是四方民人和會周公曰示之以力役且猶至而況導之以禮樂乎其度量六年則頒故鄭注尚書云攝政六年頒度量制其禮樂成王卽位乃始用之然則嘉量之始蓋自上古迄于成周而法象益精矣所謂時文思索允臻其極信哉

周禮經文 見冬官考工記

㮚氏爲量改煎金錫則不耗不耗然後權之權之然後準之準之然後量之量之以爲鬴（釜）深尺內方尺而圜（圓）其外其實一鬴其臀一寸其實一豆其耳三寸其實一升重一鈞（均）其聲中黃鍾之宮槩而不稅其銘曰時文思索允臻其極嘉量既成以觀四國永啓厥後茲器維則凡鑄金之狀金與錫黑濁之氣竭黃白

次之黃白之氣竭青白次之青白之氣竭青氣次之然後可鑄也凡一百四十四字。

載堉曰㮚讀如實堅實好實穎實栗之栗稱氏者世官也鬴所以示人以量也深尺示度也內方尺示矩也圓其外示規也臀一寸耳三寸三當作四皆示度也實一鬴即八斗也實一豆即四升也實一升即二十龠皆示量也重三十斤示權衡也明此皆出於黃鍾之律也

堉又按晏子曰四升為豆各自其四以登於釜釜十則鍾管子曰齊西之粟釜百泉則鏂二十也齊東之粟釜十泉則鏂二泉也論語曰與之釜與之庾與之粟五秉儀禮曰十斗曰斛十六斗曰籔十籔曰秉鄭註云今文籔為逾逾即庾也小爾雅曰鍾二謂之秉秉十六斛巳上諸說合而觀之所謂二鍾為秉秉十六斛則鍾為八斛也

所謂釜十則鍾。鍾乃八斛。則釜乃八斗也。
釜粟百錢。區二十錢。釜粟十錢。而區二錢。
則五區爲釜。亦明矣。四升爲豆。四豆爲區。
此以四而登也。五區爲釜。釜乃八斗。十釜
爲鍾。鍾乃八斛。二四如八。亦以四而登也。
此晏子所謂各自其四。以登於釜也。先儒
錯會晏子之意。遂以六斗四升爲釜。誤矣。
余嘗詳辨之。見律學新說。

圓中容方圖

圓中必容方方爲方無形圓
有形其方居圓十分之九
是故測圓之術必先求其
容方而後知其周徑徑求
周用弦求勾股之術得其
一面之方四十乘方而九
除之即圓周也周求徑九
因其圓四十除之用勾股
求弦之術得其兩角之斜
即圓徑也此古法之妙歟

鬴徑一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖則是十四方有奇也圓內黑方者所謂方尺也即橫黍黃鍾長十寸是也每面方十寸共積一百寸方外圓內全方三十二寸其餘黑白全破之方互相補湊共積一百五十七寸有奇爲鬴之面羃以深一尺乘之得一千五百七十一寸有奇則鬴之積實也

方圓容率筭術周徑冪積相求

周求徑者置周全數九因四十除之所得自乘倍之為實開平方法除之得徑

徑求周者置徑全數自乘半之為實開平方法除之所得四十乘之九歸得周

周求面冪者置周全數九因四十除之所得自乘倍之為實又自乘畢以一百乘之一百六十二除之所得為實開平方法除之得面冪

徑求面冪者。置徑全數。自乘爲實。又自乘畢。一百乘之。一百六十二除之。所得爲實。開平方法除之。得面冪。面冪求周及徑者。置面冪全數。自乘。所得一百六十二乘之。一百除之。爲實。開平方法除之。所得副置。其一。折半爲實。開平方法除之。所得四十乘之。九歸得周。其一。則不折半。但以開平方法除之。得徑。此乃周公所撰。而筭家失其傳。故表出之。

銅律上面營造尺去二寸

工部營

營造尺者即今木匠

銅律左面造縱黍尺

縱黍八十

於營造尺八寸之内

銅律下面造斜黍尺

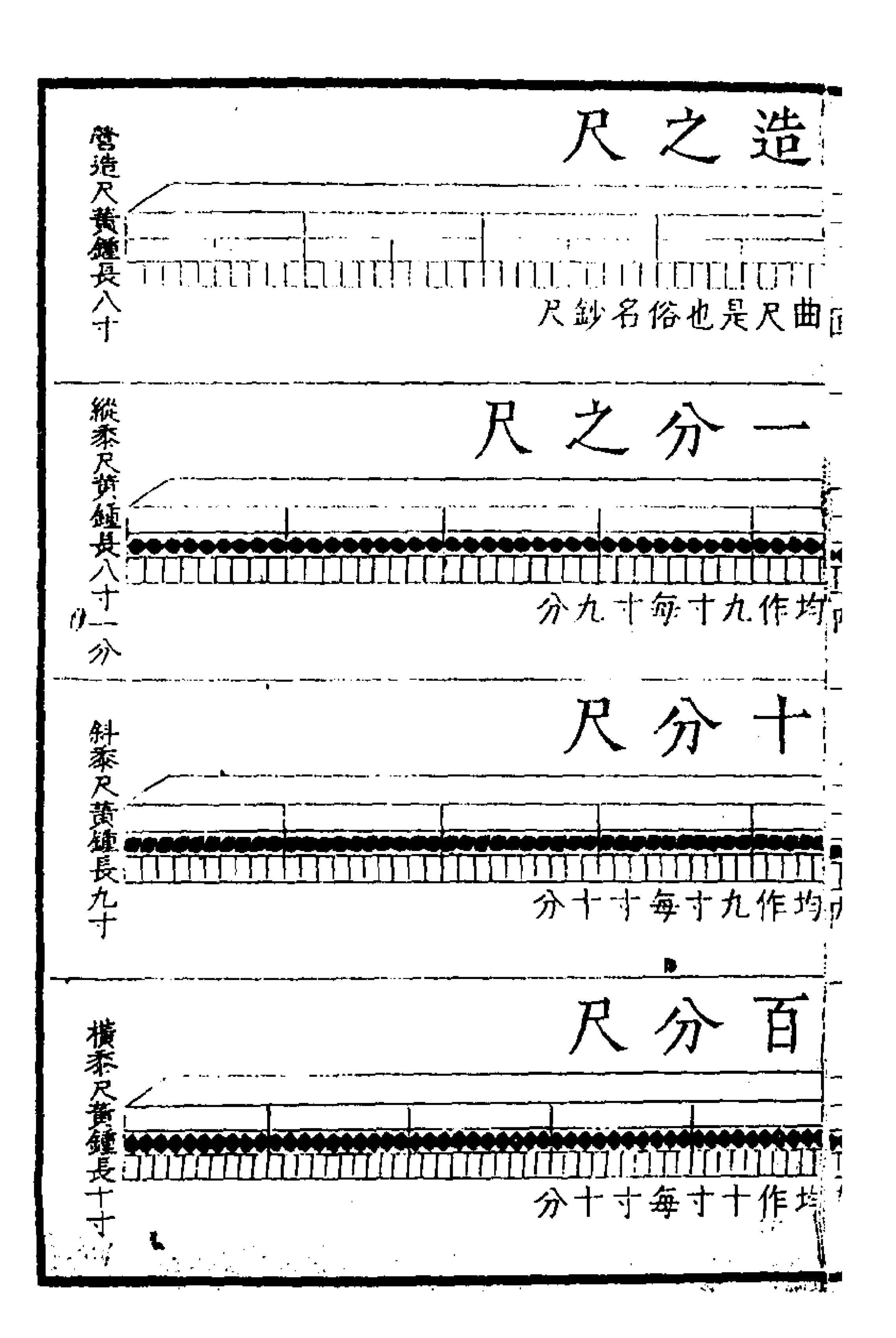
斜黍九

於營造尺八寸之内

銅律右面造橫黍尺

橫黍一

於營造尺八寸之内



營造尺黃鐘長八寸
造之尺
曲尺是也俗名鈔尺
縱黍尺黃鐘長八寸一分
一分之尺
均作九寸每寸九分
斜黍尺黃鐘長九寸
十分尺
均作九寸每寸十分
橫黍尺黃鐘長十寸
百分尺
均作十寸每寸十分

余患累黍者而無所憑據依鈔尺以爲主庶幾不差毫釐夫鈔尺者本名工部營繕司營造尺卽今木匠曲尺是也相傳以爲魯般所製惟此尺天下同雖然處處皆同微細較量不無小異較尺秘法取鈔不經雨濕樣製佳者分中折一道紋自上至下黑邊外齊是爲一尺此乃較尺秘法律呂正論鈔尺條下載之詳矣贊曰

大明寶鈔。洪武舊制。銅版頒行。玉尺傳世。

律凡三等。九九九十。黍亦三種。斜臥正立。

縱黍律長。八十一分。秦漢已前。其說先聞。

斜黍黃鍾。律長九寸。自漢已後。多泥此論。

橫黍云何。圍寸長尺。三者容黍。皆千二百。

律家不曉。尺異管同。互有偏執。鮮克圓融。

圓融非難。鈔尺爲主。一管四面。內規外矩。

容黍如式。吹聲可取。已上凡例。乃此書中。最緊要者。

嘉量算經上卷 明律之理

後學載堉著

釜乃八斗第一

洪武正韻鍾字條下。解鍾爲八斛。余因此乃悟。左傳謂釜十則鍾。鍾爲八斛。則釜爲八斗明矣。先儒解爲六斗四升。非也。一言透徹。則律度量衡之理。悉透徹而無餘蘊。千載絕傳之學。余幸而得之。若更使絕傳。

則不仁矣。豈不聞論語曰。人能弘道。非道弘人。繼絶表微。此之謂歟。

釜之徑爲徑率第二

經謂此釜深尺。內方尺。而圓其外。此乃筭家所謂圓內容方。方外求圓。卽勾股求弦法也。內方一尺。縱十寸。名爲股。自乘得一百寸。名爲股羃。橫十寸。名爲勾。自乘得一百寸。名爲勾羃。相併得二百寸。名爲弦羃。

乃置弦冪爲實開平方法除之得弦一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖是爲釜之内徑折半得七寸〇分七釐一毫〇絲六忽七微八纖是名圓徑密率此周公嘉量之本法也後世筭家嫌其太煩削去自分已下惟取自寸已上故名約率圓徑七也

釜之周爲周率第三

方外求圓之術。內方當圓十分之九。假如內方九寸。四面共該三十六寸。則其外圓一周。共該四十寸也。今此嘉量內方十寸。四十乘之。得四十尺爲實。九歸得周四尺四寸四分四釐四毫四絲四忽四微四纖。是爲釜之內周。折半得二尺二寸二分二釐二毫二絲二忽二微二纖。是名圓周密率。此周公嘉量之本法也。後世筭家嫌其

太煩削去自分已下惟取自寸已上故名約率圓周二十二也夫約率之作蓋俗士因陋就簡之弊不如周公密率遠矣隋志不載周公密率指祖冲之所造淺陋之率謂之密率遂致後學之士不復知有聖人製作之妙妄指約率以爲冲之所造何哉

約率近密不知誰造指爲冲之所造非也冲之之率最極疎舛圓徑一百一十三分圓周三百五十五分徑有餘而周不足冲之截去零數不用是以謂之淺陋

周徑相乘得面冪平圓積第四

取前半徑七寸〇分七釐一毫〇絲六忽七微八纖與前半周二尺二寸二分二釐二毫二絲二忽二微二纖相乘得一百五十七寸一十三分四十八釐四十〇毫是爲釜之面冪又法置全徑而與全周相乘爲實四歸亦得面冪之數與上文相同也

夫此二法可謂自然極妙之圓率也

以深一尺乘面冪得積實第五

經云深尺。卽十寸也。置十寸爲實。以面冪一百五十七寸一十三分四十八釐四十〇毫乘之。得一千五百七十一寸三百四十八分四百〇〇釐。是爲釜中積實之數。乃八斗之積分。

斗之積數第六

一釜者。八斗也。舊謂六斗四升。非也。置前

所得一釜積數。一千五百七十一寸三百四十八分四百〇〇釐。爲實。八斗除之。得一百九十六寸四百一十八分五百五十〇釐。是爲一斗之積數。

升之積數第七

一斗者。十升也。置前所得一斗積數。一百九十六寸四百一十八分五百五十〇釐。爲實。十升除之。得一十九寸六百四十一

分八百五十五釐是爲一升之積數

合之積數第八

一升者十合也置前所得一升積數一十九寸六八百四十一分八百五十五釐爲實十合除之得一寸九百六十四分一百八十五釐五百〇〇毫是爲一合之積數

龠之積數第九

一合者二龠也置前所得一合積數一寸

九百六十四分一百八十五釐五百〇〇

毫爲實。二龠除之。得九百八十二分〇百

九十二釐七百五十〇毫。是爲黃鍾一龠

積數。以此證之。則知積八百一十分非也。

黃鍾面冪周徑眞數第十

古黃鍾。凡三種。一曰。縱黍尺黃鍾長八寸

一分。淮南子曰。黃鍾位子。其數八十一。指

此也。二曰。斜黍尺黃鍾長九寸。後漢志曰。

黃鍾律九寸指此也三曰橫黍尺黃鍾長一尺史記曰黃鍾子一分（去聲下同）謂整一分即是一尺前漢志曰度本起於黃鍾之長又曰太極元氣函三爲一又曰竹筭徑一分象黃鍾之一敘傳贊曰元元本本數始於一此則指黃鍾橫黍律其長一尺之明證也雖有三種之說筭經求度量取整數易筭只據橫黍百分爲尺故周禮曰鬴深

一尺即知黃鍾長一尺也置釜之積一千五百七十一寸三百四十八分四百〇〇釐爲實以一千六百龠爲法除之得九百八十二分〇百九十二釐七百五十〇毫是爲黃鍾一龠之積實又置釜之面冪一百五十七寸一十三分四十八釐四十〇毫爲實以一千六百龠爲法除之得九分八十二釐〇十九毫二十七絲五十〇忽

是爲黃鍾面羃。又置釜之内周。四尺四寸四分四釐四毫四絲四忽四微四纖。爲實。以四十。爲法除之。得一寸一分一釐一毫一絲一忽一微一纖。是爲黃鍾内周。又置釜之内徑。一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖。爲實。以四十。爲法除之。得三分五釐三毫五絲五忽三微三纖九塵。是爲黃鍾内徑。天地自然眞數。如此。

黃鍾面羃周徑密率第十一

舊用圍三徑一之率以求周徑最極疎舛依周公古率置黃鍾面羃自乘所得在位一百六十二乘之得一萬五千六百二十五分以一百除之得一百五十六分二十五釐爲實開平方法除之得一十二分半副置之其一折半開方得二分五釐以四十乘之九歸得一寸一分一釐一毫一絲

一忽一微一纖是爲黃鍾律管內周之數副置前項所得一十二分半爲實不折半以開平方法除之得三分五釐三毫五絲五忽三微三纖九塵是爲黃鍾律管內徑之數徑與周相乘四歸得黃鍾面冪以長一百分乘之得黃鍾積實乃還元矣

臀之面冪周徑第十二

經云其臀一寸謂深一寸也不言周徑者

據四升爲豆之積數求周徑不難矣置一豆之積數七十八寸五百六十七分四百二十〇釐在位以深一寸除之得平圓積七十八寸五十六分七十四釐二十〇毫是爲羃之面羃自乘得六千一百七十二寸八百三十九分四百八十五釐以一百六十二乘之一百除之得一萬寸開平方法除之得一百寸副置之其一折半爲實

開方所得四十乘之九歸得三尺一寸四分二釐六毫九絲六忽八微爲鬶之內周其一不折半開方得十寸爲鬶之內徑周與徑相乘四歸復得鬶之面羃以深一寸乘之得鬶受一豆之積實而還元矣

耳之面羃周徑第十三

經云其耳三寸其實一升今按三寸誤也當作四寸古文三三字體相類傳寫多錯

何以知其爲四寸耶。法度之器。必取整數。
四寸求之。内徑三寸五分。得四分尺之一。
三寸求之。内徑二寸八分八釐六毫七絲
五忽有奇。周九寸○分七釐二毫一絲八
忽有奇。面冪六寸五十四分七十二釐八
十五毫。如此。則於自然之理。似不相合。恐
是傳寫之誤。若依四寸求之。妙不可言矣。
置一升之積數。一十九寸六百四十一分

八百五十五釐以耳深四寸除之得四寸九十一分〇十四釐六十三毫七十五絲是爲耳之面羃自乘得二十四寸一十一分二十六釐五十四毫二十四絲以一百六十二乘之一百除之得三十九寸〇十六分二十五釐爲實開平方法除之得六寸二分半副置之其一折半爲實開方所得四十乘之九歸得七寸八分五釐六毫

七絲四忽二微。爲耳之内周。其一不折半。開平方法除之。得二寸五分。爲耳之内徑。周徑相乘。四歸復得耳之面羃。以深四寸乘之。得耳受一升之積實。而還元矣。

釜區豆升四量之積實第十四

舊說四區爲釜。釜乃六斗四升。其說非是。黃鍾合龠爲合。十合爲升。十升爲斗。八斗爲釜。一釜乃五區也。區乃四豆也。豆乃四

升也。置一升之積數。一十九寸六百四十一分八百五十五釐在位。四因得七十八寸五百六十七分四百二十〇釐。是爲一豆之積數。又四因得三百一十四寸二百六十九分六百八十〇釐。是爲一區之積數。又五因得一千五百七十一寸三百四十八分四百〇〇釐。而釜之積實還元矣。

釜豆升互相求得黃鍾第十五

合龠為合。合乃二龠也。十合為升。升乃二十龠也。十升為斗。斗乃二百龠也。八斗為釜。釜乃一千六百龠也。以一千六百除釜之積數。得九百八十二分〇百九十二釐七百五十〇毫。與今新測黃鍾一龠之積。密合。又以二十龠。四因得八十。為法以除鬴之積數。得黃鍾一龠之積數。亦無不合。又置耳之積數。為實。一升乃二十龠。除之

亦得或四因二十進一位以除鬴之面冪或四歸二十進一位以除耳之面冪或倍釜之內徑以除鬴之周徑或半釜之內徑以除耳之周徑皆得黃鍾面冪周徑之數

此一段理極妙而文尤略恐人難曉是故自註以示初學釜之積實一千五百七十一寸三四八四為實以一千六百龠為法除之得九百八十二分○九二七五是為黃鍾之積實　鬴之積實七十八寸五六七四二為實四因一十得八十為法除之亦得黃鍾之積實　耳之積實一十九寸六四一八五五為實二十為法除之亦得

黃鍾之積實。釜之面冪。一百五十七寸一三四八四。爲實。以一千六百爲法除之。得九分八十二釐○九二七五。是爲黃鍾之面冪。　斛之面冪。七十八寸五六七四二。爲實。四因二十命作八百。爲法除之。亦得黃鍾之面冪。　耳之面冪。四寸九十一分○四六三七五。爲實。四歸二十命作五十。爲法除之。亦得黃鍾之面冪。　釜之周。四尺四寸四分四釐四毫四四四四。爲實四十爲法除之。得一寸一分一釐一毫一一一一。是爲黃鍾之內周。　斛之周。三尺一寸四分二釐六毫九六八。爲實。倍釜徑。得二尺八寸二分八釐四毫二七一二。爲法除之。亦得黃鍾之內周。　耳之周。七寸八分五釐六毫七四二。爲實。半釜徑。得七七寸○分七釐一毫○六七八。爲法除之。亦

得黄鍾之內周。釜之徑。一尺四寸一分四釐二毫一三五六爲實。四十爲法除之。得三分五釐三毫五五三三九。是爲黄鍾之內徑。鬴之徑。一尺爲實。倍釜徑作二尺八寸二八四二七一二。爲法除之。亦得黄鍾之內徑。耳之徑。二寸五分。爲實。半釜徑作七寸○七一○六七八爲法除之。亦得黄鍾之內徑。然須親筭。始覺其妙。

釜及鬴耳內外周徑面冪積實容受銅數第十六與下二篇作一事看

律家多不言外周外徑者。以其不曉律管之形。同於筭家環田之術故也。欲鑄嘉量。

釜及鬴耳銅之斤兩皆須合於權衡之數苟無外周外徑之術則其厚薄尚不可知安知空隙廣狹受銅若干合於三十斤爲均之數哉因此外周外徑之面羃積實而與內周內徑之面羃積實不相同也余著筭經篤志務要精密故須明此至理專爲嘉量設也明此而後嘉量可鑄是故分條開列于後

嘉量一器分作五件算第十七

大圈（即釜之體　算底在外）

内徑一尺四寸一分四釐二毫一三五六

内周四尺四寸四分四釐四毫四四四四

内面冪一百五十七寸（滿百爲寸）一三四八四

内積實一千五百七十一寸（滿千爲寸）三四八四

外徑一尺四寸三分四釐二毫一三五六

外周四尺五寸〇分七釐二毫九八三六

外面冪一百六十一寸滿百為寸六一〇七一

外積實一千六百一十六寸滿千為寸一〇七一七

容銅正數四十四寸七百五十八分七

耳圈即圓升之周也

內徑二寸五分

內周七寸八分五釐六毫七四二

內面冪四寸滿百為寸九一〇四六三七五

內積實一十九寸滿千為寸六四一八五五

外徑二寸七分

外周八寸四分八釐五毫二八一三

外面羃五寸滿百爲寸七十二分七五六四

外積實二十二寸滿千爲寸九一〇二五六

容銅正數三寸二百六十八分四〇一

兩耳容銅正數六寸五百三十六分八二〇

大底內外周徑面羃與大圈同惟積實則不同

內徑一尺四寸一分四釐二毫一三五六

内周四尺四寸四分四釐四毫四四四四

内面冪一百五十七寸(滿百爲寸)一三四八四

内積實一十五寸(滿千爲寸)七一三四八四

外徑一尺四寸三分四釐二毫一三五六

外周四尺五寸〇分七釐二毫九八三六

外面冪一百六十一寸(滿百爲寸)六一〇七一

外積實一十六寸(滿千爲寸)一六一〇七一

容銅正數一十六寸一百六十一分〇一七

底圈即醫之圓周也

内徑一尺

内周三尺一寸四分二釐六八毫九六六八

内面冪七十八寸滿百為寸五十六分七四二

内積實七十八寸滿千為寸五百六十七分四二

外徑一尺〇寸二分

外周三尺二寸〇分五釐五毫五〇七三六

外面冪八十一寸滿百為寸七十四分一五四三

外積實八十一寸滿千為寸七四一五四三

容銅正數三十寸一百七十四分一二三

已上五件共積七十寸○六三○六九六

內外周徑羃積相求第十八

各置所求內徑外加二分是為外徑與圓徑密率相乘退位為實四十乘之九歸得外周周徑相乘四歸得面羃以深乘之各得積實內外積實相減餘為容銅正數

鑄銅方寸較定積數第十九

筭家舊說金方寸重十六兩。銀重十四兩。玉重十二兩。鉛重九兩半。銅重七兩半。鐵重六兩。石重三兩。不知當時依何秤尺。按九章筭術出於前漢張蒼。或宗秦漢之制未可知也。不然周禮註疏玉人條下。引盈不足術曰。玉方寸重七兩。石方寸重六兩。與今筭家不同。欲求周公舊制。當依秬黍

所造秤尺可也。除金玉銀鉛不必論外。只依周禮攺煎金錫則不耗。不耗然後權之。權之然後準之。準之然後量之。量之以爲鬴。夫所謂攺煎者。猶言各煎也。攺者更也。煎畢又煎。更之謂也。先以紅銅佳者大火一煎。鎔去其粗滓。而後秤之。看是何斤兩。秤畢又煎之。只至斤兩不耗爲止。煎白錫亦如之。煎畢然後每銅六斤。對錫一斤。此所

謂改煎金錫則不耗不耗然後權之六分其金而錫居其一也却將對就之銅煎令濁氣出盡而後鑄立方寸磨令光澤務重四兩已上此所謂然後準之也一一量之每面皆合立方横黍尺之十分所謂然後量之以爲鬴也今依此法鑄成方寸秤重見今天平四兩〇七分七釐半爲方一寸之積數爲法以除二百八十八兩得方寸

者七十枚三分之二是爲此器銅之正數

共重時秤二百八十八兩

大圈重一百八十二兩半即鬴之體

大底重六十六兩即鬴之底

耳圈重十三兩四分兩之一即升之周

兩耳共重二十六兩半

底圈重十三兩即斛之周

是爲古秤四百八十兩即三十斤爲均之數

鑄量以煉銅爲至要第二十

按周禮曰知去聲者創物巧者述之守之世謂之工百工之事皆聖人之作也若伏羲作瑟神農作琴黃帝作律管之類攻金之工攻專治也凡有六種築氏執下齊齊去聲卽分劑之劑古註云大刃削殺矢用錫多取其利也錫多名下齊冶氏執上齊鍾鼎斧斤戈戟用錫少取其堅也錫少名上齊鳧氏爲聲鍾之屬不止鍾㮚氏爲量鬴之屬不止鬴段氏爲鎛器田器也經文亡桃氏爲刃劒之屬不止劒金有六齊六

分其金而錫居一每銅一斤用錫二兩六錢六分謂之鍾鼎之齊五分其金而錫居一每銅一斤用錫三兩二錢謂之斧斤之齊四分其金而錫居一每銅一斤用錫四兩謂之戈戟之齊三分其金而錫居一每銅一斤用錫五兩三錢三分謂之大刃之齊五分其金而錫居二每銅一斤用錫六兩四錢謂之削殺矢之齊金錫半銅錫停半或曰每銅一斤用錫半斤謂之鑒燧之齊

巳上經文言之詳矣獨於㮚氏條下詳載

鑄金之狀而餘條所無者何也蓋因量之一物深淺合度分釐要明輕重合權斤兩要準聲音合律宮商要協此所以爲難也特著煉銅鑄法於量條下使鑄者慎之耳嘗依橫黍尺造銅方寸天平稱重四兩巳上此乃煉之得法火候到也不佳則不足四兩此乃煉之不熟火候不到也火候不到則內中發虛是故分兩少也嗚呼斯乃

要中之要。故特著於卷末。以示同志者耳。
余所以至老好之者。正爲屢籌不成。幸而
既成。自得其趣。喜不自勝。言不盡意。是故
大學以格物致知爲首。而致知在格物。此
可見其一端。論語所謂游於藝者。非數術
之謂歟。余喜嘉量書成。紀歲月於篇末。時
萬曆庚戌。閏三月。初十日。載堉自序。

嘉量筭經上卷

筭經目錄

中卷 明律之數

初學開平方例第一
周禮㮚氏爲量第二
子午卯酉相生第三
初學開立方例第四
亥子循環相生第五
應鍾爲諸率母第六

求十二律通長第七
求十二律面冪第八
求十二律積實第九
求十二律容黍第十
求十二律內周第十一
求十二律內徑第十二
求十二律外周第十三
求十二律外徑第十四

嘉量筭經中卷 明律之數

後學載堉

初學開平方例第一

用歸除開平方。各筭書未載。是故詳載之。

凡學開方。須造大筭盤。長九九八十一位。或六六三十六位。方可筭也。筭盤梁上帖紙一長條。上寫第一位。第二位。等項字樣。使初學易曉也。

平方積 平立二積初學難曉故表出之

平方百纖爲一微百微爲一忽百忽爲一絲百絲爲一毫百毫爲一釐百釐爲一分百分爲一寸百寸爲一尺故曰

幾十幾尺　幾十幾寸　幾十幾分

幾十幾釐　幾十幾毫　幾十幾絲

幾十幾忽　幾十幾微　幾十幾纖

又平積

一一自乘所得也

四二自乘所得也

九三自乘所得也

一十六四自乘所得也

二十五五自乘所得也

三十六六自乘所得也

四十九七自乘所得也

六十四八自乘所得也

八十一 九自乘所得也

一巳上開一

四巳上開二

九巳上開三

一十六巳上開四

二十五巳上開五

三十六巳上開六

四十九巳上開七

六十四巳上開八
八十一巳上開九
一百巳上開一十
四百巳上開二十
九百巳上開三十
一千六百巳上開四十
二千五百巳上開五十
三千六百巳上開六十

四千九百巳上開七十
六千四百巳上開八十
八千一百巳上開九十
一萬巳上開一百
四萬巳上開二百
九萬巳上開三百
一十六萬巳上開四百
二十五萬巳上開五百

三十六萬已上開六百
四十九萬已上開七百
六十四萬已上開八百
八十一萬已上開九百

周禮㮚氏爲量第二

問周禮㮚氏爲量。内方尺。而圓其外。筭法求方之斜。即圓之徑。其斜弦長幾何。
荅曰。斜弦一尺四寸一分四釐二毫一絲

三忽五微六纖二三七三〇九五〇四八

八〇一六八九纖纖已下數不立名色

法曰依勾股求弦筭置方面自南至北一十寸自乘得一百寸

爲股羃別置方面自東至西一十寸自乘得一百寸爲

勾羃相併共得二百寸爲弦羃就置弦羃二百寸

爲實看前式內一百已上該開一十寸命作一歸一爲下法

用開方歸除法除之於實首位歸實呼一逢一進

一十得一十寸有歸不除餘實一百寸倍下法一十寸攺

作二十寸。命作二歸。自此已後。有歸有除。於實第一位歸實呼二一添作五。起一還二。只得四寸。下法亦置四寸。於二十寸之下。共得二十四寸。於實第二位除實呼四四除一十六。餘實四寸。倍下法四寸改作八寸。共得二十八寸。於實第三位歸實呼逢二進一十。得一分。下法亦置一分。於二十八寸之下。共得二十八寸一分。於實第三位除實呼一八退位除八。於第四位除實呼一一退位除一。餘實一寸一十九分。倍下法一分改作二分。共得二十八寸二分。於實第三位歸實

呼二一添作五一還二只得四氂起下法亦置四氂於二十八寸二分之下共得二十八寸二分四氂於實第四位除實呼四八除三十二於第五位除實呼二四退位除八於第六位除實呼四四除一十六餘實六分四氂○倍下法四氂改作八氂共得二十八寸二分八氂於實第五位歸實呼逢四進二十得二毫下法亦置二毫於二十八寸二分八氂之下共得二十八寸二分八氂二毫於實第五位除實呼二八除一十六於第六位除實呼二二退位除四於第七位除實呼二八除一十

六。於第八位除實呼二二退位除四。餘實三十八釐三十八六毫倍下法二毫改作四毫。共得二十八寸二分八釐四毫。於實第六位歸實呼逢二進一十。得一絲。下法亦置一絲。於二十八寸二分八釐四毫之下。共得二十八寸二分八釐四毫一絲。於實第六位除實呼一八退位除八。於第七位除實呼一二退位除二。於第八位除實呼一八退位除八。於第九位除實呼一四退位除四。於第十位除實呼一一退位除一。餘實一十釐〇〇七毫五十九絲。倍下法一絲改作二絲。共得二十八寸

二分八釐四毫二絲。於實第六位歸實呼二一添作五。起二還四。只得三忽。下法亦置三忽於二十八寸二分八釐四毫二絲之下。共得二十八寸二分八釐四毫二絲三忽。於實第七位除實呼三八除二十四。於第八位除實呼二三退位除六。於第九位除實呼三八除二十四。於第十位除實呼三四除一十二。於第十一位除實呼二三退位除六。於第十二位除實呼三三退位除九。餘實一釐五十九毫六八絲三十一忽。○倍下法三忽改作六八忽。共得二十八寸二分八釐四毫二絲六忽。於實第

七位歸實呼二一添作五得五微下法亦置五微於二十八寸二分八釐四毫二絲六忽之下共得二十八寸二分八釐四毫二絲六忽五微於實第八位除實呼五八除四十於第九位除實呼二五除一十於第十位除實呼五八除四十於第十一位除實呼五四除二十於第十二位除實呼二五除一十於第十三位除實呼五六除三十於第十四位除實呼五五除二十五餘實一十七毫六十四絲一十七忽七十五微倍下法五微改作一忽〇微共得二十八寸二分八釐四毫二絲七忽〇微於

實第八位歸實呼二一添作五逢二進一十得六纖下法亦

置六纖於二十八寸二分八釐四毫二絲七忽〇微之下共得二十八寸二分八釐四毫二絲七忽〇六纖於實第九位除實呼六八除四十八

於第十位除實呼二六除一十二於第十一位除

實呼六八除四十八於第十二位除實呼四六除二十四

於第十三位除實呼二六除一十二於第十四位

除實呼六七除四十二至第十五位下法空微無除於第十六位

除實呼六六除三十六餘實六十七絲一十二忽一十二微六十四纖

自此巳後開至二十五位其術同前但纖巳下不立名色共得斜弦一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖二三七三○九五○四八八○一六八九即蕤賓倍律也折半長七寸○七釐一毫○六忽七微八纖一一八六五四七五二四四○○八四四五即蕤賓正律也

子午卯酉相生第三

問黃鍾正律長十寸爲平方面其兩隅斜弦卽蕤賓倍律以黃鍾正律乘蕤賓倍律得平方積一百四十一寸四十二分一十三釐五十六毫二十三絲七十三忽〇九微五十纖〇四八八〇一六八九開平方法除之所得卽南呂倍律其長幾何

荅曰長一尺一寸八分九釐二毫〇七忽一微一纖五〇〇二七二一〇六六七一

七五〇〇。即南呂倍律也。

法曰。置所得蕤賓長一十四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖二三七三〇九五〇四八八〇一六八八九。以黃鍾長十寸乘之。得平方積一百四十一寸四十二分一十三釐五十六毫二十三絲七十三忽〇九微五十纖〇四八八〇一六八九為實。看前式內一百已上該開一十寸。命作一歸為下法。用開方歸除法除之。於實首位歸實呼逢一進一十。得一十寸。有歸不除。餘實四十一寸四十二分一十三釐五十六毫二十三絲七十三忽〇九微五

十纖○四八八○一六八九。倍下法一十寸改作二十寸。命作二歸。自此已後。有歸有除。於實第二位歸實呼二逢二進一十。得一寸。下法亦置一寸於二十寸之下。共得二十一寸。於實第二位除實呼一一退位除一。餘實二十寸○四十二分一十三釐五十六毫二十三絲七十三忽○九微五十纖○四八八○一六八九。倍下法一寸改作二寸。共得二十二寸。於實第二位歸實呼見二無除作九二。起一還二。得八分。下法亦置八分於二十二寸之下。共得二十二寸八分。於實第三位除實呼二八除一十六。於

第四位除實呼八八除六十四。餘實二寸一十八分一十三釐五十六毫二十三絲七十三忽〇九微五十纖〇四八八〇一六八九。倍下法八分改作一寸六分共得二十三寸六分。於實第三位歸實呼見二無除作九二得九釐。下法亦置九釐於二十三寸六分之下共得二十三寸六分九釐。於實第四位除實呼三九除二十七。於第五位除實呼六九除五十四。於第六位除實呼九九除八十一。餘實四分九十二釐五十六毫二十三絲七十三忽〇九微五十纖〇四八八〇一六八九。倍下法九釐改作一分八釐共得二十

三寸七分八釐。於實第五位歸實呼逢四進二十。得二毫。下法亦置二毫於二十三寸七分八釐之下。共得二十三寸七分八釐二毫。於實第五位除實呼二三退位除六。於第六位除實呼二七除一十四。於第七位除實呼二八除一十六。於第八位除實呼二二退位除四。餘實一十六釐九十二毫二十三絲七十三忽〇九微五十纖〇四八八〇一六八九。倍下法二毫改作四毫。共得二十三寸七分八釐四毫。第五位得空絲。於第六位歸實呼二一添作五。逢四進二十。得七忽。下法亦置七忽於二十三

寸七分八釐四毫〇絲之下。共得二十三寸七分八釐四毫〇絲七忽。於實
第七位除實呼三七除二十一。於第八位除實呼七七除四十九。於第九位除實呼七八除五十六。於第十
位除實呼四七除二十八。第十一位下法空絲無除。於第十二
位除實呼七七除四十九。餘實二十七毫三十五絲二十四忽〇九微五十纖〇四八八〇一六八九。倍下法七忽改作一絲四忽。共得二十三寸七分八釐四毫一絲四忽。於實第八位歸實呼逢二進一十。
得一微。下法亦置一微於二十三寸七分八釐四毫一絲四忽之下。共

得二十三寸七分八釐四毫一絲四忽一微。於實第八位除實
呼一三退位除三。於第九位除實呼一七退位除七。於第
十位除實呼一八退位除八。於第十一位除實呼一
四退位除四。於第十二位除實呼一一退位除一。於第
十三位除實呼一四退位除四。於第十四位除實
呼一一退位除一。餘實三毫五十六絲八十二忽六十八微五十纖〇四八
八〇一六八九。倍下法一微改作二微。共得二十三寸七分八釐四毫一絲
四忽二微。於實第九位歸實呼逢二進一十。得一纖。下法

亦置一纖於二十三寸七分八釐四毫一絲四忽二微之下。共得二十三寸七分八釐四毫一絲四忽二微一纖。於實第九位除實呼一三退位除三。於第十位除實呼一七退位除七。於第十一位除實呼一八退位除八。於第十二位除實呼一四退位除四。於第十三位除實呼一一退位除一。於第十四位除實呼一四退位除四。於第十五位除實呼一二退位除二。於第十六位除實呼一一退位除一。餘實一毫一十八絲九十八忽五十四微二十九纖四八八〇一六八九。

自此已後。開至二十五位。其術同前。但纖巳下不立名色。所得長一尺一寸八分九釐二毫〇七忽一微一纖五〇〇二七二一〇六六七一七五〇〇。即南呂倍律也。半之得五寸九分四釐六毫〇三忽五微五纖七五〇一三六〇五三三五八七五〇。即南呂正律也。

置南呂倍律長一尺一寸八分九釐二毫

○七忽一微一纖五○○二七二一○六

六七一七五○○在位。以蕤賓倍律一尺

四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖

二三七三○九五○四八八○一六八九

乘之。所得爲實。以黃鍾正律一尺爲法除

之。得夾鍾倍律長一尺六寸八分一釐七

毫九絲二忽八微三纖○五○七四二九

○八六○六八二二五一。折半得夾鍾正律

長八寸四分〇八毫九絲六忽四微一纖五二五三七一四五四三〇三一一二五。此之謂四正也。因黃鍾求蕤賓。猶冬夏二至也。因南呂求夾鍾。猶春秋二分也。曆家謂之象限。限者界也。俗所謂界墻也。先求黃鍾。履端於始。次求蕤賓。舉正於中。後求應鍾。歸餘於終。故曰。律與曆。一道也。

初學開立方例第四。

凡開立方將筭盤梁上帖紙一條寫千百十寸百十分百十釐百十毫百十絲百十忽百十微百十纖之名至於纖巳下位數不立名色只隔二位畫一圈使開方除實不錯耳

立方積

立方千纖爲一微千微爲一忽千忽爲一絲千絲爲一毫千毫爲一釐千釐爲一分

千分爲一寸。千寸爲一尺。故曰。

幾百幾十幾尺　幾百幾十幾寸

幾百幾十幾分　幾百幾十幾釐

幾百幾十幾毫　幾百幾十幾絲

幾百幾十幾忽　幾百幾十幾微

幾百幾十幾纖

又立積

一一再乗所得也

八二再乘所得也

二十七三再乘所得也

六十四四再乘所得也

一百二十五五再乘所得也

二百一十六六再乘所得也

三百四十三七再乘所得也

五百一十二八再乘所得也

七百二十九九再乘所得也

一巳上開一

八巳上開二

二十七巳上開三

六十四巳上開四

一百二十五巳上開五

二百一十六巳上開六

三百四十三巳上開七

五百一十二巳上開八

七百二十九巳上開九
一千巳上開一十
八千巳上開二十
二萬七千巳上開三十
六萬四千巳上開四十
一十二萬五千巳上開五十
二十一萬六千巳上開六十
三十四萬三千巳上開七十

五十一萬二千已上開八十
七十二萬九千已上開九十
一百萬已上開一百
八百萬已上開二百
二千七百萬已上開三百
六千四百萬已上開四百
一億二千五百萬已上開五百
二億一千六百萬已上開六百

三億四千三百萬已上開七百

五億一千二百萬已上開八百

七億二千九百萬已上開九百

隅法定式

一○○一　二○○八　三○二七

四○六四　五一二五　六二一六

七三四三　八五一二　九七二九

立積隅法其理一也俱要念誦極熟

亥子循環相生第五

問南呂倍律長一尺一寸八分九釐二毫〇七忽一微一纖五〇〇二七二一〇六六七一七五〇〇以黃鍾長十寸再乘得立方積一千一百八十九寸二百〇七分一百一十五釐〇〇二毫七百二十一絲〇六十六忽七百一十七微五百〇〇纖開立方法除之所得即應鍾倍律其長幾何

荅曰長一尺〇五分九釐四毫六絲三忽
〇九纖四三五九二九五二六四五六一
八二五

法曰置所得南呂倍律長一尺一寸八分九釐二毫〇七忽一微一纖五〇〇二七二一〇六六七一七五〇〇初以黃鍾正律長一十寸乘之得一百一十八寸九十二分〇七釐一十一毫五十十絲〇〇二忽七十二微一十纖〇六六七一七五〇〇名平方積再以黃鍾正律長一十寸乘之得一千一百八十九寸二百〇

七分一百一十五釐○○二毫七百二十一絲○六十六忽七百一十七微五百○○纖名立方積爲實

商第一位得一尺

看式一千寸已上該商一十寸置於左而於實內減去再乘數一千寸餘實一百八十九寸有奇

商第二位得空寸

三因所商一十寸得三十寸置於右爲下法與實一百八十九寸相商一寸該三百三十寸實不及減所得空位爲寸

置於上商一十寸之下。共得一十空寸。無減。餘實同上。

商第三位得五分

三因所商一十空寸得三十空寸。為下法。與實一百八十九寸相商。六則太過。四則不及。所得五該為分。置於上商一十空寸之下。共得一十寸○五分。別置一十寸○五分。以所商五分乘之。得五百二十五分。又以下法三十空寸乘之。滿千分為寸。得一百五十七寸五百分。隅法一百二十五分相併。減實一百五十七寸六百二十五分。餘實三十一寸五百八十二分有奇。

商第四位得九釐

三因所商五分得一寸五分。併入下法。共得三十一寸五分。與實三十一寸五百八十二分相商。九則適足八則不及。所得該九爲釐。置於上商一十寸〇五分之下。共得一十寸〇五分九釐。別置一十寸〇五分九釐。以所商九釐乘之。滿千釐爲分。得九分五百三十一釐。又以下法三十一寸五分乘之。滿千分爲寸。得三十寸〇〇二十二分六百五十釐。隅法七百二十九釐相併。減實三十寸〇〇二十三分三百七十九釐。餘實一寸

五百五十八分七百三十六釐有奇

商第五位得四毫

三因所商九釐得二分七釐併入下法共得三十一寸七分七釐與實一寸五百五十八分七百三十六釐相商五則太過三則不及所得該四爲毫置於上商一十寸○五分九釐之下共得一十寸○五分九釐四毫別置一十寸○五分九釐四毫以所商四毫乘之滿千毫爲釐得四十二釐三百七十六毫又以下法三十一寸七分七釐乘之滿千釐爲分滿千分爲

寸得一十三百四十六分二百八十五釐五百二十毫隅法六十四毫相併減實一寸三百四十六分二百八十五釐五百八十四毫餘實二百一十二分四百五十釐○四百一十八毫有奇

商第六位得六絲

三因所商四毫得一釐二毫併入下法共得三十一寸七分八釐二毫與實二百一十二分四百五十釐○四百一十八毫相商七則太過五則不及所得六該爲絲置於上商一十寸○五分九釐四毫之下共得一十寸○五分九釐四毫六絲別置一十寸○五分九釐

四毫六絲。以所商六絲乘之。滿千絲爲毫。得六百三十五毫六百七十六絲。又以下法三十一寸七分八釐二毫乘之。滿千毫爲釐。滿千釐爲分。得二百○二分○三十釐○五百四十六毫三百二十絲。隅法二百一十六絲相併。減實二百○二分○三十釐○五百四十六毫五百三十六絲。餘實一十分○四百一十九釐八百七十二毫一百八十五絲有奇。

商第七位得三忽

三因所商六絲得一毫八絲。併入下法。共得三十一寸七分

八釐三毫八絲與實一十分○四百一十九釐八百七十二毫一百八十五絲相商四則太過二則不及所得該三爲忽置於上商十一寸○五分九釐四毫六絲之下共得一十寸○五分九釐四毫六絲三忽別置一十寸○五分九釐四毫六絲三忽以所商三忽乘之滿千忽爲絲滿千絲爲毫得三毫一百七十八絲三百八十九忽又以下法三十一寸七分八釐三毫八絲乘之滿千毫爲釐滿千釐爲分得一十分○一百○二釐一百二十八毫○二十九絲八百二十忽隅法二十七忽相併減實一十分○一百○二釐一

百二十八毫○二十九絲八百四十七忽。餘實三百一十七釐七百四十四毫一百五十五絲二百一十九忽有奇。

商第八位得空微

三因所商三忽得九忽。併入下法。共得三十一寸七分八釐三毫八絲九忽與實三百一十七釐七百四十四毫一百五十五絲二百一十九忽相商。一微該三百三十六釐實不及減。所得空位為微。置於上商一十寸○五分九釐四毫六絲三忽之下。共得一十寸○五分九釐四毫六絲三忽空微。無減。餘實同上。

商第九位得九纖

三因所商空微得空微。併入下法。共得三十一寸七分八釐三毫八絲九忽○微。與實三百一十七釐七百四十四毫一百五十五絲二百一十九忽相商。九則適足八則不及。所得該九為纖。置於上商一十寸○五分九釐四毫六絲三忽○微之下。共得一十寸○五分九釐四毫六絲三忽○九纖。別置一十寸○五分九釐四毫六絲三忽○九纖。

以所商九纖乘之。滿千纖為微。滿千微為忽。得九百五十三忽五百一十六微七百八十一纖。又以下法三十一寸

七分八釐三毫八絲九忽〇微乘之。滿千忽爲絲。滿千絲爲毫。滿千毫爲釐。得三百〇三釐〇六十四毫七百二十四絲八百〇四忽五百八十微〇九百纖。隅法七百二十九纖相併。減實三百〇三釐〇六十四毫七百二十四絲八百〇四忽五百八十一微六百二十九纖。餘實一十四釐六百七十九毫四百三十絲〇四百一十五忽一百三十五微八百七十一纖。

如欲開至二十五位。須用八十一位筭盤。

先將蕤賓南呂等律。各開至於七十餘位。

然後乃得立方積實其商除法同前但纖

巳下不立名色所得長一尺〇五分九釐

四毫六絲三忽〇九纖四三五九二九五

二六四五六一八二五即應鍾倍律半之

得五寸二分九釐七毫三絲一忽五微四

纖七一七九六四七六三二二八〇九一

二五即應鍾正律也置應鍾倍律進一位

如應鍾正律而一得黃鍾倍律也

應鍾爲諸率母第六

置所得子午卯酉四正界限各在位先以應鍾乘黃鍾得應鍾次以應鍾除黃鍾得大呂此北方亥子丑三律若所得在一尺已上倍律也一尺已下正律也五寸已下半律也餘律皆放此或進位或退位或加倍或折半各隨其宜務得本律正數而已次以應鍾乘蕤賓得仲呂次以應鍾除蕤

賔得林鍾。此南方巳午未三律也。次以應鍾乘夾鍾得太蔟。次以應鍾除夾鍾得姑洗。此東方寅卯辰三律也。次以應鍾乘南呂得夷則。次以應鍾除南呂得無射。此西方申酉戌三律也。凡十二律皆以應鍾為率而乘除之。各得其倍。正。半。三種之真數。又何必用古人三分損益隔八相生。踈舛之法哉。余所撰嘉量算經。蓋為周公舊制

不幸絶傳於世所以深惜之故有是作也黃鍾爲諸律祖古今所知應鍾爲諸率母古今所不知余請詳言之應鍾建亥象坤卦也黃鍾建子象復卦也參同契曰終坤始復如循連環故律呂有循環之理古今昧者以爲往而不反豈不大謬今欲明古密率皆自立方應鍾積筭中來上文所得一尺〇五分九釐四毫六絲三忽名爲通

長之冪亦名面冪之冪自相乘得一一二二四六二名爲積實之冪亦名容黍之冪置應鍾積筭進一位爲實開平方法除之得一○二九三○二名爲周徑之冪首位皆命作一尺其乘除法下文詳矣此條但發明應鍾爲諸冪之母耳

求十二律通長第七

黃鍾長一尺

置黃鍾長一尺表釜深一尺進一位爲實

以應鍾積筭一尺〇五分九釐四毫六絲

三忽爲法除之得大呂

大呂長九寸四分三釐八毫七絲四忽

置大呂進一位爲實前法除之得太蔟

太蔟長八寸九分〇釐八毫九絲八忽

夾鍾長八寸四分〇釐八毫九絲六忽

姑洗長七寸九分三釐七毫〇絲〇忽

仲呂長七寸四分九釐一毫五絲三忽。
蕤賓長七寸〇分七釐一毫〇絲六忽。
林鍾長六寸六分七釐四毫一絲九忽。
夷則長六寸二分九釐九毫六絲〇忽。
南呂長五寸九分四釐六毫〇絲三忽。
無射長五寸六分一釐二毫三絲一忽。
應鍾長五寸二分九釐七毫三絲一忽。

已上俱照依上條算。故不細解。

求十二律面冪第八

黄鍾面冪九分八十二釐〇九毫二十七絲。

置筭之面冪在位。以一千六百爲法除之。得黄鍾面冪。進一位爲實。以應鍾積筭一尺〇五九四六三〇九爲法除之。

大呂九分二十六釐九十七毫二十一絲。

太蔟八分七十四釐九十四毫五十一絲。

夾鍾八分二十五釐八十三毫八十二絲。

姑洗七分七十九釐四十八毫七十五絲

仲呂七分三十五釐七十三毫八十二絲

蕤賓六分九十四釐四十四毫四十四絲

林鍾六分五十五釐四十六毫八十二絲

夷則六分一十八釐六十七毫九十六絲

南呂五分八十三釐九十五毫五十八絲

無射五分五十一釐一十八毫〇九絲

應鍾五分二十釐〇二十四毫五十五絲

求十二律積實第九

黃鍾積實九百八十二分〇九十二釐。

置筭之積實在位。以一千六百爲法除之。得黃鍾積實。進一位爲實。應鍾自乘所得。命作一尺一二二四六二爲法除之。

大呂積實八百七十四分九百四十五釐。

太蔟積實七百七十九分四百八十七釐。

夾鍾積實六百九十四分四百四十四釐。

姑洗積實六百一十八分六百七十九釐

仲呂積實五百五十一分一百八十〇釐

蕤賓積實四百九十一分〇四十六釐

林鍾積實四百三十七分四百七十二釐

夷則積實三百八十九分七百四十三釐

南呂積實三百四十七分二百二十二釐

無射積實三百〇九分三百三十九釐

應鍾積實二百七十五分五百九十〇釐

求十二律容黍第十

黃鍾容黍一千二百。

置黃鍾容黍進一位爲實。應鍾自乘所得。命作一尺一二三四六二爲法除之。

大呂容黍一千〇六十九。

太蔟容黍九百五十二。

夾鍾容黍八百四十八。

姑洗容黍七百五十五。

仲呂容黍六百七十三。

蕤賓容黍六百〇〇。

林鍾容黍五百三十四。

夷則容黍四百七十六。

南呂容黍四百二十四。

無射容黍三百七十八。

應鍾容黍三百三十七。

法雖如是。而擇黍務要如法。否則不合矣。

求十二律內周第十一

黃鍾內周一寸一分一釐一毫一絲一忽。

置釜之內周在位四十爲法除之得黃鍾之內周進一位爲實應鍾開方所得命作一尺○二九三○二爲法除之

大呂內周一寸○分七釐九毫四絲八忽

太蔟內周一寸○分四釐八毫七絲五忽

夾鍾內周一寸○分一釐八毫八絲九忽

姑洗內周九分八釐九毫八絲八忽

仲呂內周九分六釐一毫七絲〇忽

蕤賓內周九分三釐四毫三絲二忽

林鐘內周九分〇釐七毫七絲二忽

夷則內周八分八釐一毫八絲八忽

南呂內周八分五釐六毫七絲七忽

無射內周八分三釐二毫三絲八忽

應鐘內周八分〇釐八毫六絲八忽

求十二律內徑第十二

黃鍾內徑三分五釐三毫五絲五忽。

置釜之內徑在位。四十為法除之。得黃鍾之內徑進一位為實。應鍾開方所得。命作一尺〇二九三〇二為法除之。

大呂內徑三分四釐三毫四絲八忽。

太蔟內徑三分三釐三毫七絲〇忽。

夾鍾內徑三分二釐四毫二絲〇忽。

姑洗內徑三分一釐四毫九絲七忽

仲呂內徑三分○釐六毫○絲○忽

蕤賓內徑二分九釐七毫二絲九忽

林鐘內徑二分八釐八毫八絲三忽

夷則內徑二分八釐○毫六絲一忽

南呂內徑二分七釐二毫六絲二忽

無射內徑二分六釐四毫八絲六忽

應鐘內徑二分五釐七毫三絲二忽

求十二律外周第十三

黃鍾外周一寸五分七釐一毫三絲四忽。

置臀之內周在位。二十爲法除之。得黃鍾之外周。進一位爲實。應鍾開方所得。命作一尺○二九三○二爲法除之。

大呂外周一寸五分二釐六毫六絲一忽。

太蔟外周一寸四分八釐三毫一絲五忽。

夾鍾外周一寸四分四釐○毫九絲三忽。

姑洗外周一寸三分九釐九毫九絲一忽

仲呂外周一寸三分六釐○毫○絲六忽

蕤賓外周一寸三分二釐一毫三絲四忽

林鍾外周一寸二分八釐三毫七絲二忽

夷則外周一寸二分四釐七毫一絲八忽

南呂外周一寸二分一釐一毫六絲七忽

無射外周一寸一分七釐七毫一絲八忽

應鍾外周一寸一分四釐三毫六絲七忽

求十二律外徑第十四

黃鍾外徑五分整。

置黌之內徑在位。二十為法除之。得黃鍾之外徑。進一位為實。應鍾開方所得。命作一尺〇二九三〇二為法除之。

大呂外徑四分八釐五毫七絲六忽。

太蔟外徑四分七釐一毫九絲三忽。

夾鍾外徑四分五釐八毫五絲〇忽。

姑洗外徑四分四釐五毫四絲五忽

仲呂外徑四分三釐二毫七絲七忽

蕤賓外徑四分二釐○毫四絲五忽

林鍾外徑四分○釐八毫四絲八忽

夷則外徑三分九釐六毫八絲五忽

南呂外徑三分八釐五毫五絲五忽

無射外徑三分七釐四毫五絲七忽

應鍾外徑三分六釐三毫九絲一忽

載堉曰余玩數學之妙出於天地自然非由人力所杜撰也嘉量一器固黃鍾所自出設若周徑羃積交互相求而不能合則非妙矣嘗一一試之各置其長以其面羃乘之得其積實四因面羃以周除之得徑以徑除之得周（此係正法）又法補之內徑一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖命作弦率髃之內周三尺一寸四分二釐

六毫九絲六忽八微。命作周率。釐之內徑。一尺。命作徑率。徑求周者。置所求徑在位。周率乘之。徑率除之。得周。周求徑者。置所求周在位。徑率乘之。周率除之。得徑。各置內周。內徑在位。弦率乘之。徑率除之。得其外周。外徑。此係捷法。如帝網之融攝。重重無盡。非俗眼所識也。嗚呼妙哉。

嘉量筭經中卷終